

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-29545

(P2003-29545A)

(43) 公開日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 G 15/16
9/10

識別記号

F I

G 0 3 G 15/16
9/10

テ-マ-ト* (参考)

2 H 0 0 5
2 H 2 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-218684 (P2001-218684)

(22) 出願日 平成13年7月18日 (2001.7.18)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 高橋 充

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 三浦 哲郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

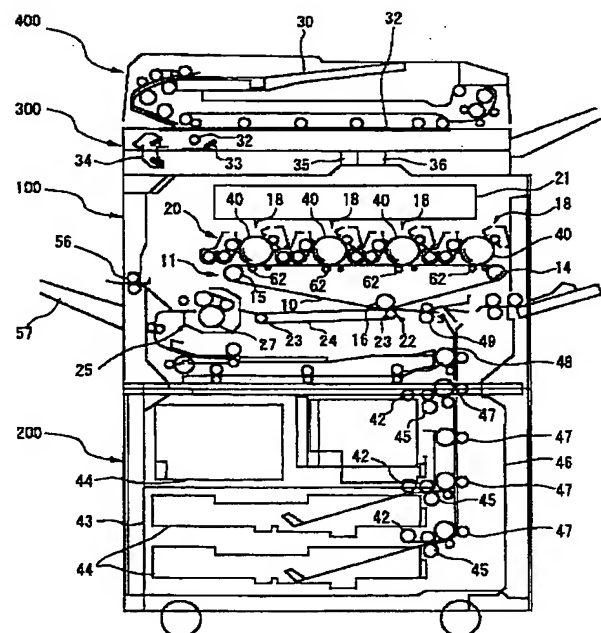
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 中間転写体上の磁性キャリア付着があっても、転写部材上に転写されないような中間転写体を用いる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体40上のトナー像を中間転写体10に転写する一次転写装置62と中間転写体10に転写されるトナー像を転写部材Pに転写する二次転写装置22を備える画像形成装置において、前記画像形成装置は、中間転写体10が少なくとも弾性層12を有し、かつ、現像装置61に用いる現像剤が、二成分現像剤であって、磁性キャリアCの重量平均粒径が、10~80 μ mの範囲にある画像形成装置とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静電潜像を担持する潜像担持体と潜像を現像してトナー像を形成する現像装置とを有し、潜像担持体上のトナー像を中間転写体に転写する一次転写装置と中間転写体に転写されるトナー像を転写部材に転写する二次転写装置を備える画像形成装置において、前記画像形成装置は、中間転写体が少なくとも弾性層を有し、

かつ、現像装置に用いる現像剤が、二成分現像剤であって、磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像形成装置において、

前記磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 40 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置において、 250V 直流印加時の前記磁性キャリアの体積抵抗率が、 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記中間転写体の弾性層のゴム硬度 (JIS-A) が、 $40 \sim 70$ の範囲であって、弾性層の厚さが、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記中間転写体の表面層の表面電気抵抗率が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{16} \Omega / \square$ の範囲にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記中間転写体上のトナー像を転写部材に転写する線圧を、 $20 \sim 110 \text{g} / \text{cm}$ の範囲にすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 静電潜像を担持する潜像担持体と潜像を現像してトナー像を形成する現像装置とを有し、潜像担持体上のトナー像を中間転写体に転写する一次転写装置と少なくとも弾性層を有する中間転写体に転写されるトナー像を転写部材に転写する二次転写装置を備える画像形成装置に用いる二成分現像剤において、前記二成分現像剤の磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする二成分現像剤。

【請求項 8】 静電潜像を担持する潜像担持体と潜像を現像してトナー像を形成する現像装置とを有し、潜像担持体上のトナー像を中間転写体に転写する一次転写装置と少なくとも弾性層を有する中間転写体に転写されるトナー像を転写部材に転写する二次転写装置を備える画像形成装置であり、かつ、現像装置に用いる現像剤が、二成分現像剤であって、磁性キャリアの重量平均粒径が、

$10 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲にある画像形成装置に用いる中間転写体において、

前記中間転写体の弾性体のゴム硬度 (JIS-A) が、 $40 \sim 70$ の範囲であり、弾性体の厚さが、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする中間転写体。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の中間転写体において、前記中間転写体の表面層の表面電気抵抗率が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{16} \Omega / \square$ の範囲にあることを特徴とする中間転写体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像形成装置、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に関する、詳細には、更に弾性層を有する中間転写体を用いて画像を形成する画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、潜像担持体（以下、「感光体」と記す。）上に形成された潜像をトナーで顕像化し、この感光体上の画像（以下、「トナー像」と記す。）を中間転写体上に一次転写して、特に、トナー像形成装置では、この中間転写体上に各色のトナー像を重ね合わせトナー像を形成し、中間転写体上のトナー像を転写紙等の転写部材上に二次転写して定着させ転写紙上にトナー像を得るものが知られている。

【0003】 トナー像を形成する画像形成装置としては、例えば、潜像担持体上に形成されたブラック (Bk) ・イエロー (Y) ・マゼンタ (M) ・シアン (C) の 4 色のトナー画像を順次中間転写体としての中間転写体に一次転写して重ね合わせ、中間転写体上で重ね合わせられた Bk、Y、M、C のトナー画像を、中間転写体から転写部材へ一括して二次転写した後、定着することによってトナー像を得るものが知られている。このような画像形成装置は、中間転写体を用いることによって、感光体から転写部材に画像を直接転写する場合に比して画像の重ね合わせ時の色ずれや、転写部材の特性の違いによる転写不良等の問題点を改善できる等の長所があるため、特にトナー像を形成する際に有効であり広く使用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、中間転写方式の画像形成装置に感光体を複数有するものとしては、複数の感光体を並列に配置し、さらに感光体毎に現像装置を設けることにより、各感光体上にそれぞれ単色のトナー画像を形成し、単色トナー画像を中間転写体としての中間転写体上に順次一次転写して重ね合わせ、中間転写体上にトナー像を得るいわゆるタンデム方式を採用したものが知られている。タンデム方式を採用したものは、複数の現像装置を備えた感光体を並列に配置させる必要があることからより多くのスペースを必要とする。その点では、中間転写体をベルト状にすることで、ドラ

ム状に比較して設計上のレイアウトの自由度は高くなり、かつ、少なくともドラム大きさの体積分だけ小さくすることができたために、画像形成装置の小型化や低コスト化を図るために、中間転写体にベルトを用いることが多い。一方、中間転写体上に形成されたトナー像を転写部材に二次転写する際の二次転写方式としては、導電性の弾性ローラ等で転写部材に中間転写体を圧接し、二次転写バイアスを印加してトナー像を転写させるために、二次バイアスローラを中間転写体と転写部材で形成される二次転写ニップの部位に備える二次転写装置も必要になる。

【0005】さらに、近年、モノクロ画像では、細かく微細な細線の再現性の高い画像が求められており、まして、トナー像では、1本の細線を再現するにも多数の色のトナーを重ね合わせるために、より一層微細な細線の再現性の高い画像が求められている。このために、現像剤のトナー粒径を小さくすることが提案されている。そして、現像剤のトナー粒子を小さくすると、そのトナーを良好に帯電するために現像剤の磁性キャリアも小径とする必要がある。しかし、磁性キャリアの粒径を小さくすることで、磁性キャリア1個当たりの磁氣的吸引力が小さくなるために、感光体と現像装置間のバイアスにより磁性キャリアが感光体に現像されるキャリア付着が激しくなる。

【0006】特に、ベルト状の中間転写体を用いると、画像濃度が0.3～0.7程度の中間調のハーフトーン部に付着した磁性キャリアが、中間転写体から転写部材に二次転写される際に、転写部材の画像上の磁性キャリア周辺にトナーのない状態（以下、この状態「ホタル」と記す。）になりやすい。また、特に、フルトナー像を様々な転写部材、例えば和紙や意図的に凹凸を付けた転写部材に画像を形成したいという要求があり、そのため、平滑性の悪い転写部材は転写時にトナーと転写部材との間に空隙が発生しやすく、ホタルの状態の発生が目立つという問題点がある。

【0007】そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、中間転写体上の磁性キャリア付着があっても、転写部材上に転写されないような中間転写体を用いる画像形成装置を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、請求項1に記載の発明は、静電潜像を担持する潜像担持体と潜像を現像してトナー像を形成する現像装置とを有し、潜像担持体上のトナー像を中間転写体に転写する一次転写装置と中間転写体に転写されるトナー像を転写部材に転写する二次転写装置を備える画像形成装置において、前記画像形成装置は、中間転写体が少なくとも弾性層を有し、かつ、現像装置に用いる現像剤が、二成分現像剤であって、磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲にある画像形成装置とする。転写部

材上のホタルは、中間転写体から転写部材に二次転写する際に、中間転写体が硬く弾性が低いと、中間転写体に変形しにくく、そのために、磁性キャリアと転写部材が接触している周辺のトナーは、転写部材と接触できず空隙が生ずる。そこで、本発明の弾性体の層を有する中間転写体を用いることで、中間転写体を弾性変形させ、これにより、転写材とトナーとを良好に接触させることで、上記空隙が生ずるのを防止することができる。さらに、このときに併せて、磁性キャリアの平均粒径を $10 \sim 80 \mu\text{m}$ と小さくすることで、弾性層を有する中間転写体と転写部材との間に空隙が生ずるのを防ぎ、トナーの転写不良を防止することができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、前記磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 40 \mu\text{m}$ の範囲にある画像形成装置とする。これにより、さらに、ホタルの発生を抑えながら、細線の再現性の高い高品位の画像を得ることができる。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、 250V 直流印加時の前記磁性キャリアの体積抵抗率が、 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にある画像形成装置とする。これにより、磁性キャリアの摩擦帯電による電荷が中間転写体により減衰することで、二次転写バイアスが磁性キャリアと同じ極性の帯電であることから生ずる異常放電を抑える。この異常放電が中間転写体から転写部材へとキャリアが移動する原因となっているため、この異常放電を抑えることで磁性キャリアの周辺にホタル画像が生じるとの弊害が防止され、高い高品位の画像を得ることができる。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の画像形成装置において、前記中間転写体の弾性層のゴム硬度（JIS-A）が、 $40 \sim 70$ の範囲であって、弾性層の厚さが、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲にある画像形成装置とする。これにより、弾性変形するに十分な弾性層の厚さが確保され、転写部材とトナーとを良好に接触するようになり磁性キャリアと転写部材が接触している周辺において、転写部材とトナーとの空隙が生ずるのを防止することができる。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の画像形成装置において、前記中間転写体の表面電気抵抗率が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{16} \Omega/\square$ の範囲にある画像形成装置とする。中間転写体の表面張力の低い樹脂にすることで、中間転写体に空隙が生じても、トナーが転写しやくなることができ、さらに、電気抵抗を低くすることで磁性キャリアの摩擦帯電による電荷を減衰させ、異常放電を抑えて、この異常放電に起因して発生する中間転写体から転写部材への磁性キャリアの移動を防止することができる。請求項6に記載の発明は、請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置において、前記中間転写体上のトナー像を転写

部材に転写する線圧を、 $20 \sim 110 \text{ g/cm}$ の範囲にする画像形成装置とする。これにより、転写部材の搬送を妨げることなく、磁性キャリアと転写部材が接触している周辺においてトナーと転写部材との間に空隙が生ずるのを防止することができる。

【0013】請求項7に記載の発明は、静電潜像を担持する潜像担持体と潜像を現像してトナー像を形成する現像装置とを有し、潜像担持体上のトナー像を中間転写体に転写する一次転写装置と少なくとも弾性層を有する中間転写体に転写されるトナー像を転写部材に転写する二次転写装置を備える画像形成装置に用いる二成分現像剤において、前記二成分現像剤の磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲にある二成分現像剤とする。請求項8に記載の発明は、静電潜像を担持する潜像担持体と潜像を現像してトナー像を形成する現像装置とを有し、潜像担持体上のトナー像を中間転写体に転写する一次転写装置と少なくとも弾性層を有する中間転写体に転写されるトナー像を転写部材に転写する二次転写装置を備える画像形成装置であり、かつ、現像装置に用いる現像剤が、二成分現像剤であって、磁性キャリアの重量平均粒径が、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲にある画像形成装置に用いる中間転写体において、前記中間転写体の弾性体のゴム硬度(JIS-A)が、 $40 \sim 70$ の範囲であり、弾性体の厚さが、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲にある中間転写体とする。請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の中間転写体において、前記中間転写体の表面層の表面電気抵抗率が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{16} \Omega/\square$ の範囲にある中間転写体とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像形成装置の実施の形態を、タンデム型のトナー像形成装置に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施形態である画像形成装置の構成を示す概略図である。この画像形成装置は、上からスキヤナ部300、画像形成部100、給紙部200、更にスキヤナ部300上に取り付ける原稿自動搬送装置(ADF)400からなっている。また、画像形成装置20内の各装置の動作を制御する図示しない制御部も備えている。

【0015】スキヤナ部300は、コンタクトガラス32、原稿を読み取るための光源33、ミラーを備える第1走行体33、第2走行体34、原稿から反射された光を結像させる結像レンズ35、結像した光を読みとるためのCCDを備える読み取り部36から構成されている。画像形成部100は、発光素子(LD)、 f/θ レンズ、ポリゴンミラー、ミラーから構成された露光装置21と、Bk、Y、M、Cのトナー像を形成するための帯電装置、現像装置を備える各色毎の画像形成ユニット18、この画像形成ユニットに対向する位置に周回可能に支持されたベルト状の中間転写体10を備える一次転写装置、一次転写装置に対向して設けられる転写部材P

にトナー像を形成するための二次転写装置22、給紙部200から搬送される転写部材Pの搬送のタイミングを同期させるレジストローラ49、転写部材P上のトナーを溶融固着させる定着装置25によって構成されている。さらに、給紙部200は、ピックアップローラ42、フリクションパッド等を有する複数の給紙ユニット44、転写部材Pを画像形成部100まで搬送する搬送ローラ47により構成されている。

【0016】さらに、ここで、画像形成部100について詳述する。図2は、本発明の画像形成装置20の画像形成部100の主要部を拡大して示す概略図である。この画像形成部100は、中間転写体10としての3つの支持ローラ14、15、16に指示された中間転写体10と、中間転写体10に対向するよう併設され、表面にブラック・イエロー・マゼンタ・シアンの中の1色のトナー像をそれぞれ担持する潜像担持体としての4つの感光体40Bk、40Y、40M、40Cと、感光体40Bk、40Y、40M、40C表面にトナー像を形成するための現像装置61Bk、61Y、61M、61Cとを備えている。更に、感光体40Bk、40Y、40M、40C表面から一次転写後に残留しているトナーを除去する感光体クリーニング装置63Bk、63Y、63M、63Cも備えることによってタンデム式画像形成装置20が構成されている。

【0017】ここで、画像形成部100の中間転写体について詳述する。図3は、本発明の画像形成装置20に用いる中間転写体10の一例の縦断面図である。ここでは、中間転写体10は、基層11の上に弾性層12、表面層13を重ねた3層構造から構成されている。中間転写体10は、弾性体の層を有するが、この弾性層12は硬度が低く、転写ニップ部でトナー層や平滑性の悪い転写部材Pに対して変形できるようにしている。すなわち、中間転写体10表面が局部的な凸凹に追従して変形するために、過度にトナー層に対して転写圧を高めることなく、良好な密着性が得られ、文字の転写中抜けがなく、また、平滑性の悪い転写部材Pに対しても均一性に優れた転写画像を得ることができるものである。弾性層12に用いられる材料としては、弾性材ゴム、エラストマー等の弾性部材が挙げられ、具体的には、ブチルゴム、フツ素系ゴム、アクリルゴム、EPDM、NBR、アクリロニトリル-ブタジエンスチレンゴム、天然ゴム、イソpreneゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンゴム、エチレン-プロピレンターポリマー、クロロpreneゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ウレタンゴム、シジオタクチック1、2-ポリブタジエン、エピクロロヒドリン系ゴム、シリコンゴム、フツ素ゴム、多硫化ゴム、ポリノルボルネンゴム、水素化ニトリルゴム、熱可塑性エラストマー(例えばポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、

ポリアミド系、ポリウレタ、ポリエステル系、フッ素樹脂系)等からなる群より選ばれる1種類あるいは2種類以上を使用することができる。ただし、材料に限定されるものではない。

【0018】弾性層12の厚さは、硬度及び層構成にもよるが、0.07~0.3mmの範囲が好ましい。図4は、本発明の画像形成装置における二次転写ニップ部の転写状況を説明するための概略図であり、(a)は二次転写ニップ部の構成を示す概略図であり、(b)は適当な厚さの弾性層を有する中間転写体による転写状況を説明するための概略図であり、(c)は薄い厚さの弾性層を有する中間転写体による転写状況を説明するための概略図である。中間転写体が0.3mm以上の厚さを有すると、図4(b)に示すように、クリーニングブレードの押圧力により撓んだり、また、クリーニングブレードが中間転写体10の中に押し込まれ、中間転写体10の滑らかな移動を妨げる。また、中間転写体が0.07mm以下の厚さを有すると、図4(c)に示すように、弾性変形が少ないために、磁性キャリアがある場合は空隙が広くなり、又磁性キャリアがない場合であってもニップ部の幅が短くなるために、トナーの転写率が低下し、さらに、中間転写体と転写部材Pとの圧力が高くなり、これにより中間転写体から転写部材Pへのキャリアの移動がなされやすくなることを原因として、ホタルが発生しやすくなる。

【0019】また、弾性層12の硬度は、 $10 \leq H_S \leq 650$ (JIS-A)であることが好ましい。中間転写体10の層厚によって最適な硬度は異なるものの、硬度が 10° JIS-Aより低いと寸法精度良く成形する事が非常に困難になる。これに対して硬度が 650° JIS-Aより高いものは硬度が上がった分精度良く成形できるのと、ホタル発生防止の効果が得られなくなり、又、ローラへの張架が困難となる。

【0020】基層11は、例えば、伸びの少ないフッ素樹脂や、伸びの大きなゴム材料に帆布など伸びにくい材料で構成している。具体的に、基層11に用いられる材料としては、ポリカーボネート、フッ素樹脂(ETFE、PVDF等)、ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ α -メチルスチレン、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-塩化ビニル共重合体、スチレン-酢酸ビニル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体(スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体及びスチレン-アクリル酸フェニル共重合体等)、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体(スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニル共重合体等)、スチレン- α -クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル

ロニトリル-アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂(スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体)、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸ブチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、アクリル酸ブチル樹脂、変性アクリル樹脂(シリコーン変性アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等)、塩化ビニル樹脂、スチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ケトン樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂及びポリビニルブチラル樹脂、ポリアミド樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド樹脂等からなる群より選ばれる1種類あるいは2種類以上を使用することができる。ただし、材料に限定されるものではない。

【0021】また、基層11に伸びの大きなゴム材料に帆布などの伸びを防止する材料で構成された芯体層をつくりその上に弾性層12を形成する方法等を用いることができる。このときの、芯体層に用いられる伸びを防止する材料としては、例えば、綿、絹、などの天然繊維、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維、ポリビニルアルコール繊維、ポリ塩化ビニル繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、ポリウレタン繊維、ポリアセタール繊維、ポリフロロエチレン繊維、フエノール繊維などの合成繊維、炭素繊維、ガラス繊維、ボロン繊維等の無機繊維、鉄繊維、銅繊維等の金属繊維からなる群より選ばれる1種あるいは2種以上を用い、糸状あるいは織布状のものを使用することができる。もちろん、上記材料に限定されるものではない。上記の糸は1本または複数のフィラメントを撚ったもの、片撚糸、諸撚糸、双糸等、どのような撚り方であってもよい。また、例えば材料群から選択された材質の繊維を混紡してもよい。もちろん糸に適当な導電処理を施して使用することもできる。一方織布は、メリヤス織り等どのような織り方の織布でも使用可能であり、もちろん交織した織布も使用可能であり当然導電処理を施すことも可能である。

【0022】さらに、表面層13は、弾性層12の表面を例えばフッ素樹脂等をコーティングするためのものであり、平滑性のよい層からなる。表面層13に用いられる材料としては、特に制限はないが、一般的に、中間転写体10表面へのトナーの付着力を小さくして二次転写性を高める材料が用いられる。そのために、表面層13は、表面張力が $10 \sim 40 \text{ dyne/cm}$ にあることが好ましい。表面張力が、 10 dyne/cm 未満では、中間転写体10に対する磁性キャリアの付着力が小さくなり、これにより転写部材Pにキャリア付着しやすくなる

ことで、ホタルが多く発生する。表面張力が 40 dy n/cm を越えると、中間転写体10に対するトナーの付着力が大きくなり、転写率が低下し、画像品位が低下する。フッ素樹脂、シリコン樹脂、ポリウレタン、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等の1種類あるいは2種類以上を組み合わせて用いる。また、表面エネルギーを小さくし潤滑性を高めるために、フッ素樹脂、フッ素化合物、フッ化炭素、酸化チタン、シリコンカーバイド等の粒子を1種類あるいは2種類以上を分散させて使用することができる。また、フッ素樹脂、シリコン樹脂のように熱処理を行うことで、表面張力を小さくすることができる。

【0023】また、表面層13の表面電気抵抗率が、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{16} \Omega/\square$ にあることが好ましい。表面電気抵抗率が $1 \times 10^9 \Omega/\square$ 未満では、磁性キャリアとトナーの電荷の減衰が大きく転写率が低下し、 $1 \times 10^{16} \Omega/\square$ を越えると中間転写体10と磁性キャリア間の異常放電によりホタル、キャリア付着が発生する。ここで、弾性層12、表面層13、基層11の抵抗を調整する等の目的で、例えば、カーボンブラック、グラファイト、アルミニウムやニッケル等の金属粉末、酸化錫、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化インジウム、チタン酸カリウム、酸化アンチモン-酸化錫複合酸化物(ATO)、酸化インジウム-酸化錫複合酸化物(ITO)等の導電性金属酸化物等を用いることができる。ここで、導電性金属酸化物は、硫酸バリウム、ケイ酸マグネシウム、炭酸カルシウム等の絶縁性微粒子を被覆したものでよい。

【0024】また、本発明の画像形成装置では、中間転写体用クリーニング装置17(以下、単に「クリーニング装置」という。)を備えている。図2に示すように、支持ローラ15の向かって左に、トナー像を転写部材P上に転写した後に中間転写体10上に残留する残留トナーを除去するクリーニング装置17を備えている。クリーニング装置17には、クリーニング部材として、クリーニングブレード17aを設けている。クリーニングブレードは、弾性ゴムを用いる。弾性ゴムとしては、ウレタン樹脂、イソプレングムが好ましい。接離方式は、カウンター方式でも、トレイル方式のいずれでも良い。接離する位置は、張架している支持ローラのある位置が好ましい。圧力をかけて接離するために、中間転写体が変形するのを防止するためである。このように、クリーニングブレード17aで中間転写体10上のトナーを除去するが、掻き落としたトナーは、不図示のタンクに回収される。

【0025】さらに、本発明の画像形成装置では、中間転写体10に潤滑剤を供給する供給装置を設けている。図5は、本発明の画像形成装置に用いる潤滑剤の供給装置の構成を示す概略図である。供給装置50は、図5に示すように、中間転写体10に当接するブラシ50a

と、ブラシ50aに従動回転し、固形状の潤滑材50bを感光体に供給するブラシ50aと、ブラシ50aに所定の圧力で当接するように、潤滑剤を支持するスプリング50cと、スプリング50cを支持するカバーとから構成されている。ブラシ50aが回転すると、スプリング50cに押されている潤滑剤50bを削ぎ取り、ブラシ50aの表面には潤滑剤50bが付着する。ブラシ50aに付着した潤滑材50bは、ブラシ50aが中間転写体10に当接して回転する際に、中間転写体10の表面に供給される。

【0026】供給する潤滑材50bとして、限定されず、各種潤滑作用を有する材料を用いることができる。例えば、PTFE・PVDF等の各種フッ素含有樹脂、シリコン樹脂、ポリオレフィン系樹脂、パラフィンワックス、ステアリン酸、ラウリン酸、パルミチン酸等の脂肪酸金属塩、黒鉛、二硫化モリブデン等の潤滑性固体等を用いることができる。この中で、脂肪酸金属塩としてはステアリン酸金属塩、樹脂微粉としてはフッ素樹脂が好ましい。ステアリン酸金属塩は、ステアリン酸と亜鉛、アルミニウム、バリウム、マグネシウム、鉄等の化合物である。これらの化合物は、多くは劈開性があり、圧力を受けると劈開して薄い膜状になり、例えば、塗布された中間転写体10の表面に薄い膜を作り、中間転写体10表面とトナーとの付着力を低下させる。この中で、特に、柔らかく、劈開性の高いステアリン酸亜鉛が、特に好ましい。これにより、中間転写体10に転写されたトナー像は、中間転写体10表面に予め潤滑剤が塗布されているために、中間転写体10とトナー像との間に付着力が低くなり、転写性が良くなり、画像欠陥の発生を抑えることができる。

【0027】また、画像形成部100の二次転写装置について説明する。二次転写装置22は、本実施形態においては、2つのローラ23、23間に、二次転写ベルト24を掛け渡し構成し、中間転写体10を介して第3の支持ローラ16に押し当てて配置し、二次転写ニップ部を形成して中間転写体10上のカラードナー画像を、レジストローラでタイミングが同期されて搬送される転写部材P上に二次転写する。二次転写後の中間転写体10は、ベルトクリーニング装置17で、画像転写後に中間転写体10上に残留する残留トナーが除去される。ここで、第3の支持ローラ16の中間転写体10への線圧は、 $20 \sim 110\text{ g/cm}$ の範囲にあることが好ましい。線圧が 20 g/cm 未満では、形成されるニップ部が短く、また、転写部材Pとの密着性が低いため転写率が低下する。線圧が 110 g/cm を越えると、ニップ部が長くなり、転写率は高くなるが、キャリア付着が多くなり、ホタルも多くなる。

【0028】また、ここで、画像形成部100の現像装置61について詳述する。図6は、本発明の画像形成装置20に用いる現像装置61の構成を示す概略図であ

る。現像装置61は、磁性キャリアとトナーとよりなる二成分現像剤を使用している。そして、その二成分現像剤を攪拌しながら搬送して現像スリーブ65に二成分現像剤を供給付着させる攪拌部と、その現像スリーブ65に付着した二成分現像剤のうちのトナーを感光体40に転移する現像部とを設け、その現像部より攪拌部を低い位置としている。攪拌部には、平行な2本のスクリュ68を設けており、2本のスクリュ68の間は、両端部を除いて仕切り板で仕切っている。

【0029】現像スリーブ65は、現像ケースの開口を通して感光体40と対向して設けられ、その現像スリーブ65内にマグネットを固定して設けられている。また、その現像スリーブ65に先端を接近してドクタブレード67を設けている。現像スリーブ65は、非磁性の回転可能なスリーブ状の形状を持ち、内部には複数のマグネットを配設している。マグネットは、固定されているために現像剤が所定の場所を通過するときに磁力を作用させられるようになっている。また、現像スリーブ65の表面はサンドブラストで、その粗さは R_z が $10 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲に入るように形成されている。または $1 \sim$ 数 mm の深さを有する複数の溝を形成する処理を行うものであってもよい。

【0030】現像剤は、マグネットにより磁気ブラシを形成され、現像スリーブ65上に担持される。現像スリーブ65は、現像剤の磁気ブラシを形成したマグネットのS1側の領域に、感光体40Bk、40Y、40M、40Cに対向して配役されている。現像スリーブ65内には、現像スリーブ65の周表面に現像剤を穩立ちさせるように磁界を形成する磁石ローラ体が固定状態で備えられている。この磁石ローラ体から発せられる法線方向磁力線に沿うように、現像剤の磁性キャリアが現像スリーブ65上に磁性キャリアの穗が形成され、この穗を形成する磁性キャリアに帯電トナーTが付着されて、磁気ブラシが構成される。磁気ブラシは現像スリーブ65の回転によって現像スリーブ65と同方向に搬送される。磁石ローラ体は、複数の磁極（磁石）を備えている。現像領域部分に現像剤を穩立ちさせる現像主磁石P1、現像スリーブ65上に現像剤を汲み上げるための磁石P3、汲み上げられた現像剤を現像領域まで搬送する磁石P4、P5、現像後の領域で現像剤を搬送する磁石P2を備えている。これら各磁石P1、P3、P4、P5及びP2は、現像スリーブ65の半径方向に向けて配置されている。特に、現像主極を形成する主磁石P1は、横断面の小さな磁石から構成されているが、サマリウム合金磁石、特にサマリウムコバルト合金磁石などを用いることもできる。希土類金属合金磁石のうち代表的な鉄ネオジウムボロン合金磁石では最大エネルギー積が $358 \text{ kJ}/\text{m}^3$ であり、鉄ネオジウムボロン合金ボンド磁石では最大エネルギー積が $80 \text{ kJ}/\text{m}^3$ 前後である。このような磁石によって従来の磁石と異なり、相当に小サ

イズ化しても必要な現像スリーブ65表面磁力を確保できる。従来のフェライト磁石やフェライトボンド磁石などでは最大エネルギー積が $36 \text{ kJ}/\text{m}^3$ 前後、 $20 \text{ kJ}/\text{m}^3$ 前後である。スリーブ径を大きくすることが許容される場合には、フェライト磁石やフェライトボンド磁石を用いて形状を大きくとり、あるいはスリーブ側に向いた磁石先端を細かく形成することで半値中央角を狭くすることが可能である。

【0031】また、この現像装置61に用いる現像剤のうち、磁性キャリアは、Fe、Ni、Co等の遷移金属を含む合金、Cu-Mn-Al用のホイスラー合金、マグネタイト、 γ -ヘマタイト等のFe酸化物、 CrO_2 等の酸化物、Mn、Cu、Zn、Mg等の2価の金属を含むフェライト等の磁性体の粒子をもちいる。さらに、この粒子表面を材脂等で被覆することが好ましい。この場合、使用される樹脂としては、ポリフッ化炭素、アクリル樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられる。又、樹脂層の形成法としては、キャリアの表面に噴霧法、浸漬法等の手段で樹脂を塗布すればよい。被覆樹脂のための樹脂の使用量としては、キャリア100質量部に対して1～10質量部が好ましい。樹脂の膜厚としては、 $0.02 \sim 2 \mu\text{m}$ であることが好ましく、特に好ましくは $0.05 \sim 1 \mu\text{m}$ であり、膜厚が薄いと経時での膜削れにより現像剤の寿命が低下する。

【0032】磁性キャリアの重量平均粒径は、 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 40 \mu\text{m}$ である。図7は、本発明の画像形成装置における二次転写ニップ部の転写状況を説明するための概略図であり、(a)は磁性キャリアの重量平均粒径が小さい場合の転写状況を説明するための概略図であり、(b)は磁性キャリアの重量平均粒径が大きい場合の転写状況を説明するための概略図である。中間転写体磁性キャリアの重量平均粒径が $10 \mu\text{m}$ 以下に小さくなると、図7(a)に示すように、磁性キャリアの磁気力に低下により感光体へのキャリア付着が激しくなり、この付着した磁性キャリアが、感光体・中間転写体を介して、転写部材Pへ付着する。磁性キャリアの重量平均粒径が $80 \mu\text{m}$ 以上に大きいと、図7

(b)に示すように、中間転写体と転写部材Pの間に空隙を形成するために、ホタルが発生し、これにより画像の品位が低下する。 $10 \mu\text{m}$ を越えて、 $40 \mu\text{m}$ 未満では、キャリア付着を少なくして、さらに、小粒径のトナーを用いても、トナー帯電量の調整が容易であり、また、高品位の画質を得ることができる。なお、磁性キャリアの重量平均粒径は、レーザ回折法で測定した。

【0033】また、磁性キャリアの体積抵抗率は、250V直流印加時の前記磁性キャリアの体積抵抗率が、 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあることが好ましい。磁性キャリアの体積抵抗率が低い方が、現像領域における電界強度を高めることで現像には有利であるが、その反面、電界強度が大きくなり、パッシェンの法

則に示されるように、放電の限界を超えると、磁性キャリアと感光体の間で放電が発生し、現像が行われないばかりか、感光体に損傷を与える。この放電を生じない範囲であって、高い現像性が得られる範囲が好ましい。そのために、磁性キャリアの体積抵抗率が250V直流印加時 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満では、放電が発生するために好ましくないし、 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ を越えると現像性が低下する。

【0034】また、本発明に用いるトナーは、少なくとも結着樹脂、着色剤からなる粒子にシランカップリング剤、チタネートカップリング剤等の表面改質剤で処理された無機微粉体からなる添加剤が外添されているものである。結着樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリオール樹脂、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、アイオノマー樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリブチラール等が挙げられる。これらは、単独あるいは2種類以上組合わせて用いることができ、特に、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂が好ましい。

【0035】着色剤としては、染料及び顔料を使用することができるが、Bkトナーには、黒色系着色剤としては、カーボンブラック、アニリンブラック等のアジン系色素、金属塩アゾ色素、マグネタイト等の金属酸化物等が挙げられる。Yトナーには、黄色系着色剤としては、ナフトールイエローS、ハンザイエロー（10G、5G、G）、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー（GR、A、RN、R）、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー（G、GR）、パーマネントイエロー（NCG）等が挙げられる。Mトナーには、赤色系着色剤としては、パーマネントレッド4R、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミン3S、パーマネントレッド（F2R、F4R）等が挙げられる。Cトナーには、青色系着色剤としては、フタロシアニンブルー、コバルトブルー、無金属フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー（RS、BC）、インジゴ、アントラキノブルー、ファストバイオレット8、メチルバイオレットレーキ等が挙げられる。これらの着色剤は、単独あるいは2種類以上組合わせて用いることができる。着色剤の含有量は、結着樹脂100質量部に対して、通常1~30質量部、好ましくは3~20質量部である。

【0036】又、トナーには、必要に応じて、帯電制御剤、離型剤等の他の材料を添加することが出来る。帯電制御剤としては、トナーの必要な帯電量、極性に依じて、ニグロシン染料、含クロム錯体、第4級アンモニウム塩等が挙げられる。特に、カラートナーの場合、トナーの色調に影響を与えない無色又は淡色のものが好ましく、例えば、サリチル酸金属塩又はサリチル酸誘導体の

金属塩等が挙げられる。これらの帯電制御剤は、単独あるいは2種類以上組み合わせて用いることができ、含有量は、結着樹脂100質量部に対して、通常0.5~8質量部、好ましくは1~5質量部である。また、定着時における定着ロールからのトナーの離型性を向上させ、またトナーの定着性を向上させるために、離型剤をトナー中に含有させることも可能である。離型剤としては、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン等の低分子量ポリオレフィンワックス等の合成炭化水素系ワックス、蜜ロウ等及びこれらの各種変性ワックス等が挙げられる。これらの離型剤は、単独あるいは2種類以上組合わせて用いることができる。又、離型剤の含有量は、結着樹脂100質量部に対して、通常1~15質量部、好ましくは、2~10質量部である。1質量部以下ではオフセット防止効果等が不十分であり、15質量部以上では、トナーの流動性が低下するために転写性、耐久性等が低下する。

【0037】トナーと磁性キャリアとを混合した現像剤のトナー濃度として、0.5~15%、帯電量としては $10 \sim 30 \mu\text{C/g}$ が好ましい。

【0038】

【実施例】以下、本発明の最適な実施例について説明する。初めに、本発明の画像形成装置の動作について説明する。スキヤナ部300は、原稿搬送部400の原稿台30上に原稿をセットするか、又、原稿搬送部400を開いてスキヤナ部300のコンタクトガラス32上に原稿をセットし、原稿搬送部400を閉じて原稿を押さえる。そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿搬送部400に原稿をセットしたときは原稿をコンタクトガラス32上へと搬送して後、他方コンタクトガラス32上に原稿をセットしたときは直ちに、スキヤナ部300を駆動し、第1走行体33及び第2走行体34を走行する。そして、第1走行体33で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第2走行体34に向け、第2走行体34のミラーで反射して結像レンズ35を通して読取りセンサ36に入れ、画像情報を読み取る。読み取った画像情報をこの制御部に送る。制御部は、スキヤナ部300から受け取った画像情報に基づき、画像形成部100の露光装置21内に配設された図示しないLD又はLED等を制御して感光体40Bk、40Y、40M、40Cに向けてレーザ書き込み光Lを照射させる。この照射により、感光体40Bk、40Y、40M、40Cの表面には静電潜像が形成される。

【0039】給紙部200は、多段に備える給紙カセット44、給紙カセットから転写部材Pを繰り出す給紙ローラ42、繰り出した転写部材Pを分離して給紙路46に送り出す分離ローラ45、画像形成部100の給紙路48に転写部材Pを搬送ローラ47で搬送する。この給紙部200以外に、手差し給紙も可能となっており、手

差しのための手差しトレイ51、手差しトレイ上の転写部材Pを手差し給紙路53に向けて一枚ずつ分離する分離ローラ52も装置側面に備えている。レジストローラ49は、それぞれ給紙カセット44又は手差しトレイ51に載置されている転写部材Pを1枚だけ排出させ、中間転写体10としての中間転写体10と二次転写装置22との間に位置する二次転写ニツプ部に送る。

【0040】画像形成部100では、スキャナ部300から画像情報を受け取ると、上述のようなレーザ書き込みや、現像プロセスを実施させて感光体40Bk、40Y、40M、40C上に潜像を形成させる。現像スリーブ65に供給された現像剤は、マグネット72により汲み上げて保持され、現像スリーブ65上に磁気ブラシを形成する。さらに、現像スリーブ65に印加する現像バイアス電圧により感光体40Bk、40Y、40M、40Cに転移して、その感光体40Bk、40Y、40M、40C上の静電潜像を可視化して、トナー像を形成する。現像バイアス電位は、交流バイアスと直流バイアスを重畳させている。

【0041】次に、トナー像に応じたサイズの転写部材Pを給紙させるべく、4つのレジストローラのうちの1つを作動させる。また、これに伴って、駆動モータで支持ローラ14、15、16の1つを回転駆動して他の2つの支持ローラを従動回転し、中間転写体10を回転搬送する。同時に、個々の画像形成ユニット18でその感光体40Bk、40Y、40M、40Cを回転して各感光体40Bk、40Y、40M、40C上にそれぞれ、ブラック・イエロー・マゼンタ・シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写体10の搬送とともに、それらの単色画像を順次転写して中間転写体10上に合成トナー像を形成する。

【0042】一方、給紙部200の給紙ローラ42の1つを選択回転し、給紙カセット44の1つから転写部材Pを繰り出し、分離ローラ45で1枚ずつ分離して給紙路46に入れ、搬送ローラ47で画像形成装置20の画像形成部100内の給紙路48に導き、この転写部材Pをレジストローラ49に突き当てて止める。又は、給紙ローラ50を回転して手差しトレイ51上の転写部材Pを繰り出し、分離ローラ52で1枚ずつ分離して手差し給紙路53に入れ、同じくレジストローラ49に突き当てて止める。そして、中間転写体10上の合成トナー像にタイミングを合わせてレジストローラ49を回転し、中間転写体10と二次転写ローラ23との当接部である二次転写ニツプ部に転写部材Pを送り込み、ニツプに形成されている二次転写用電界や当接圧力などの影響によってトナー像を二次転写して転写部材P上にトナー像を記録する。ここで、二次転写用バイアスは、直流電界であることが好ましい。画像転写後の転写部材Pは、二次転写装置の搬送ベルト24で定着装置25へと送り込み、定着装置25で加圧ローラ27による加圧力と熱の付与によりトナー像を定着させた後、排出ローラ56で排紙トレイ57上に排出する。

【0043】（実施例）ここで、磁性キャリアの体積抵抗率を測定し、この磁性キャリアを用いた画像形成装置20で転写部材P上に画像を形成して、この排紙された画像上の磁性キャリア数を測定した。磁性キャリアの体積抵抗率の測定結果を、表1と図8に示す。磁性キャリアの体積抵抗率は、樹脂を円筒状にくり抜き、その中に磁性キャリアを投入して平行電極で挟み、所望の電圧を印加して測定した。

【表1】

<表1：実施例1と比較例1、2の磁性キャリアの体積抵抗率>

実施例・ 比較例No.	体積抵抗率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
実施例1	3×10^{10}
比較例1	1×10^{18}
比較例2	2×10^{16}

【0044】また、このときの画像形成装置20のプロセス条件を、下記に示す。

（感光体）

画像部電位：-150V

非画像部電位：-700V

感光体の線速：245mm/s

（現像電界）

現像バイアス：交流バイアス 4.5kHz、V_{p-p} 800V

直流バイアス -450V

（現像剤）

磁性キャリア：磁性体 Cu-Znフェライト 100質量部

樹脂層 シリコーン樹脂 5質量部

重量平均粒径 35 μm

（現像装置）

現像スリーブ：直径25mm、線速372mm/s

径現像主磁極：90mT

感光体-現像スリーブ間距離：0.40mm

規制部材-現像スリーブ間距離：0.87mm

トナー (Bk) : 結着樹脂 スチレン-アクリル樹脂 100質量部
 顔料 カーボンブラック 10質量部
 : 外添剤 シリカ (トナー100質量部に対して)

現像剤 : トナー濃度 0.5質量部
 トナー帯電量 5%
 20~35 $\mu\text{C/g}$

(中間転写体)

層構成 : 3層構成

弾性層 : 材質 フッ素ゴム (PVDF)

厚さ 0.15mm

硬度 60

表面層 : 材質 フッ素樹脂 (PTFE)、カーボンブラック

表面抵抗率 $1 \times 10^{13} \Omega/\square$

(二次転写用電界)

直流バイアス : -1.5~2.0kV

転写圧力 : 85~171g/cm

【0045】上記条件で、実施例1と比較例1、2の体積抵抗率を有する磁性キャリアを用いてキャリア付着を測定した。その結果を図9に示す。ここで、 $V_d - V_b$ は、 V_d が現像バイアスの電位で、 V_b が帯電装置のグリッドの電位である。 V_b は感光体の表面電位とほぼ同じになるので、 V_d 、 V_b を制御してキャリア付着を測定することとした。また、付着キャリアの個数は、75cm²面積当たりの個数に換算した。磁性キャリアの体積抵抗率は、樹脂層に内添するカーボンブラックの量により調整した。以上の条件の下で、全面ハーフトーンの連続複写を行ったところ、図9に示すように、同一の重量平均粒径35 μm であっても、 $V_d - V_b$ が300Vで、実施例1では付着キャリアの個数がほとんどなく、画像に影響を与えない。しかし、比較例1と2では付着キャリアの個数が200個以上であり、画像にホタルが発生し、画像品位を低下させていることがわかる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置では、中間転写体の弾性層の厚さ、表面層の表面抵抗率を規定して、さらに、小粒径の磁性キャリアを用いて感光体上にキャリア付着が生じても、二次転写時に中間転写体から転写部材への移行を防止して、ハーフトーン部におけるホタルの発生を防止して、高品位の画質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である画像形成装置の構成を示す概略図である。

【図2】本発明の画像形成装置の画像形成部の主要部を拡大して示す概略図である。

【図3】本発明の画像形成装置に用いる中間転写体の一例の縦断面図である。

【図4】本発明の画像形成装置における二次転写ニップ

部の転写状況を説明するための概略図であり、(a)は二次転写ニップ部の構成を示す概略図であり、(b)は適当な厚さの弾性層を有する中間転写体による転写状況を説明するための概略図であり、(c)は薄い厚さの弾性層を有する中間転写体による転写状況を説明するための概略図である。

【図5】本発明の画像形成装置に用いる潤滑剤の供給装置の構成を示す概略図である。

【図6】本発明の画像形成装置に用いる現像装置の構成を示す概略図である。

【図7】本発明の画像形成装置における二次転写ニップ部の転写状況を説明するための概略図であり、(a)は磁性キャリアの重量平均粒径が小さい場合の転写状況を説明するための概略図であり、(b)は磁性キャリアの重量平均粒径が大きい場合の転写状況を説明するための概略図である。

【図8】実施例1と比較例1、2に用いる磁性キャリアの体積抵抗率を示す図である。

【図9】実施例1と比較例1、2に用いる磁性キャリアのキャリア付着の個数を示す図である。

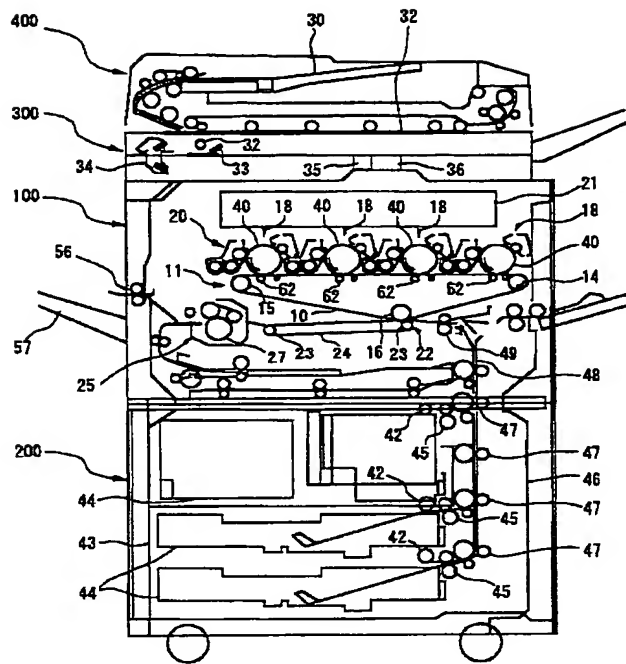
【符号の説明】

- 10 中間転写体
- 16 クリーニングブレード
- 17 クリーニング装置
- 18 画像形成ユニット
- 20 タンデム型画像形成装置
- 22 二次転写装置
- 24 二次転写体
- 25 定着装置
- 40 感光体
- 42 給紙ローラ
- 50 供給装置

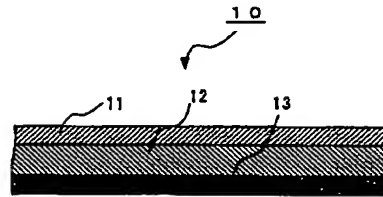
61 現像装置
62 一次転写装置
63 感光体クリーニング装置
77 金属製電界ローラ
100 画像形成部
200 給紙部

300 スキャナ部
400 原稿搬送部
P 転写部材
C 磁性キャリア
T トナー

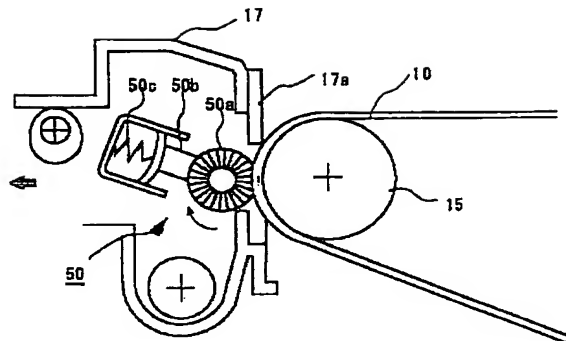
【図1】



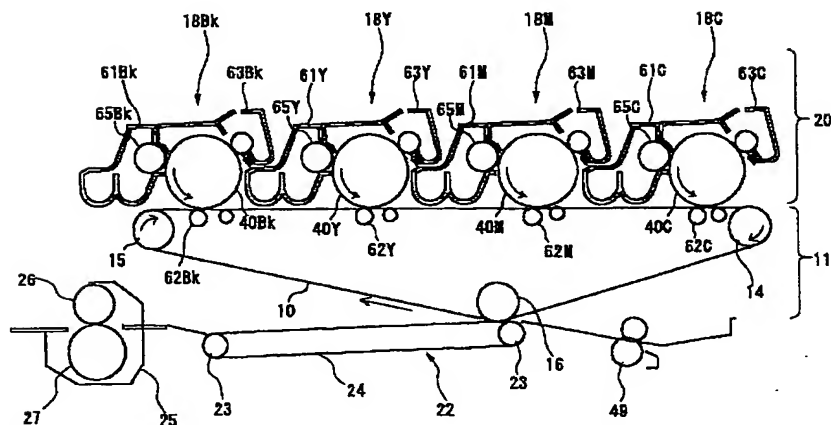
【図3】



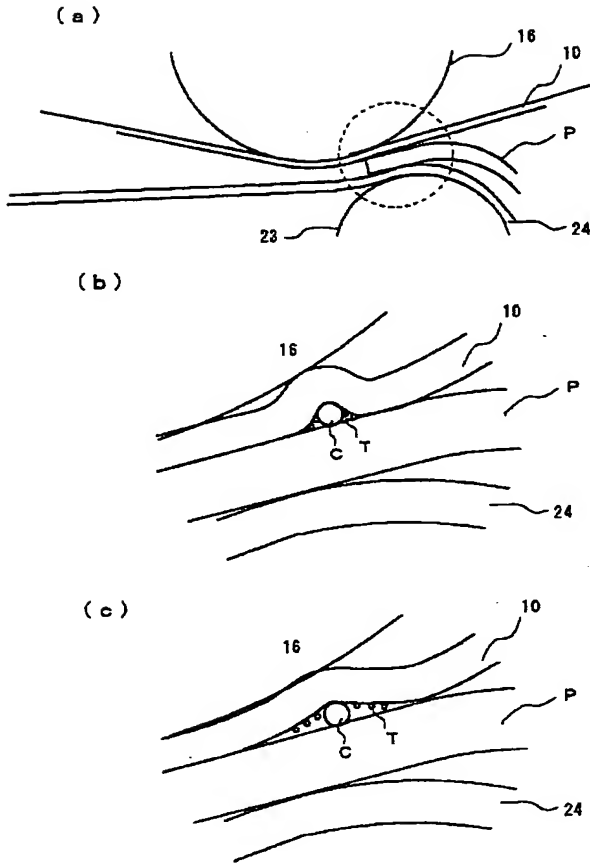
【図5】



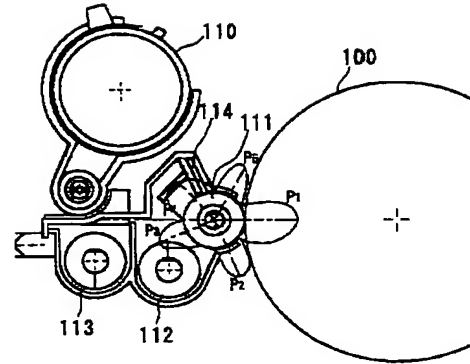
【図2】



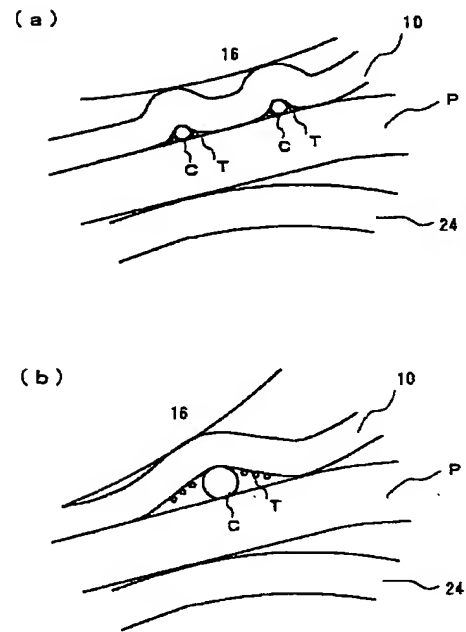
【図4】



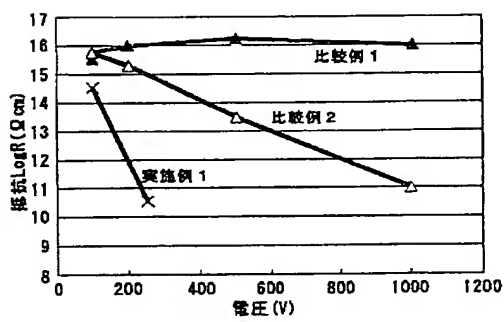
【図6】



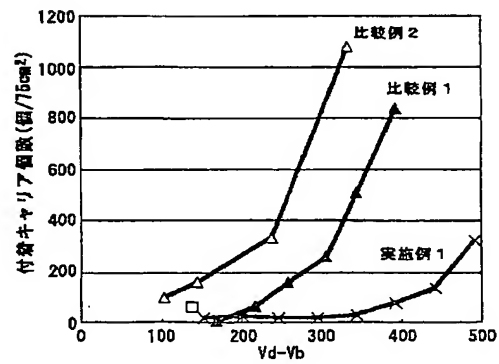
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H005 BA00 GB02 GB03 GB04 EA01
EA05 FA02
2H200 FA00 GA23 GA34 GA44 GA47
GB11 GB22 GB25 HA02 HB12
HB22 JA02 JB06 JB16 JB20
JC03 JC07 JC12 JC13 JC15
JC16 JC17 LB02 LB09 LB13
MA03 MA04 MA12 MA14 MA20
MB05 MC01 MC02 MC20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.